

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ НА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДНОВЛЕНИХ ПОВЕРХОНЬ ВАЛА-ШЕСТЕРНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розроблена технологія електроімпульсної обробки зразків з інструментальної сталі. Це дозволило обрати оптимальний варіант термічної обробки електроімпульсним джерелом енергії. Покращена структура металу і підвищена його службова характеристика.

Ключові слова: Електроімпульсна обробка, якість, поверхні, фізичні властивості, відновлення.

Abstract

In work the technology of electropulse processing of samples from instrumental steel is developed. This allowed us to choose the optimal variant of heat treatment by an electric impulse energy source. Improved metal structure and improved its service characteristics.

Keywords: Electro-pulse processing, quality, surface, physical properties, recovery.

Вступ

Створення деталей машин з недорогих конструкційних сталей з необхідними експлуатаційними характеристиками може бути здійснено отриманням на їх поверхні шарів з підвищеними фізико-механічними властивостями – твердістю, зносостійкістю, корозійностійкістю та жаростійкістю і т.і. Методи поверхневої обробки деталей, які підвищують надійність та довговічність машин, можна віднести до трьох основних груп - поверхнева термічна обробка, хіміко-термічна обробка та нанесення покриттів. Такий розподіл умовний, так як при існуючих багато чисельних способах більшість з них важко віднести до тієї або іншої галузі.

Метою роботи є використання потужних джерел енергії здатних впливати на структуру і фізичні властивості поверхневих шарів деталей машин і як наслідок підвищення якості та експлуатаційних властивостей відновлених поверхонь.

Результати дослідження

Створення деталей машин з недорогих конструкційних сталей з необхідними експлуатаційними характеристиками може бути здійснено отриманням на їх поверхні шарів з підвищеними фізико-механічними властивостями – твердістю, зносостійкістю, корозійностійкістю та жаростійкістю і т.і. Методи поверхневої обробки деталей, які підвищують надійність та довговічність машин, можна віднести до трьох основних груп - поверхнева термічна обробка, хіміко-термічна обробка та нанесення покриттів. Такий розподіл умовний, так як при існуючих багато чисельних способах більшість з них важко віднести до тієї або іншої галузі.

Розробка на їх основі та впровадження у виробництво нових технологій поряд з використанням нових ефективних та недефіцитних матеріалів дозволяє підвищити продуктивність, знизити енергоємність процесів обробки сталевих деталей. Так, використання індукційного гартування у порівнянні з нагрівом у печах дозволяє знизити витрати електроенергії у три рази, імпульсне гартування економить не менш як 10% енергії.

Одним з перспективних методів зміцнення деталей є електроімпульсна обробка, яка полягає у використанні потужних джерел енергії, здатної впливати на структуру і фізичні властивості металів та сплавів.

Науково-технічною задачею, яка вирішується в даній роботі: отримати на зразках (деталях) однорідні шари, які являють собою тверді розчини легуючих елементів у металевій матриці.

Об'єкт дослідження – процеси пов'язані з розробкою технології зміцнення на основі електроімпульсних методів.

Предмет дослідження – механізм впливу електроімпульсного проходження струму крізь зразки зі сталі з метою отримання однорідних шарів та встановлення можливості швидкісної термічної обробки.

Методи дослідження. При вирішенні поставленої у роботі задачі використані: металографічний аналіз, який проводився з метою визначення оцінки структури, глибини та товщини утвореного покриття, методи планування експериментів, дюрOMETричні дослідження.

Наукова новизна одержаних досліджень.

1. Встановлено, що електроімпульсний нагрів своєрідно впливає на розчинення карбідної фази та перерозподіл вуглецю і легуючих елементів між твердим розчином та карбідами.

2. Встановлено, що в результаті електроімпульсної обробки можна досягти додаткового легування твердого розчину молібденом, вольфрамом і, що особливо важливо, ванадієм, в результаті збільшення міцності і пластичних характеристик, а також збільшення теплостійкості.

3. Показано, що при електроімпульсному нагріві створюються не рівномірні структури в одному зразку, що пов'язано зі значним різким перегрівом матриці, крім цього в структурі присутня значна кількість аустеніту.

4. Показано, що збільшення кількості імпульсів з великою енергією може бути причиною виникнення значних термічних напружень, за рівнем навіть вищим від міцності цього ж металу

Практичне значення одержаних результатів.

Висновки

Автором розроблена технологія електроімпульсної обробки зразків з інструментальної сталі. Це дозволило обрати оптимальний варіант термічної обробки електроімпульсним джерелом енергії. Покращена структура металу і підвищена його службова характеристика.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шиліна О. П. Властивості оплавленої поверхні після електроіскрового легування. / О. П. Шиліна, П. В. Левандовський – тези доповідей III-ої Міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій» 23 грудня 2015. Частина 1. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – С.16.

2. Шиліна О. П. Формування наплавлених поверхневих шарів легуваних ванадієм. / Шиліна О. П. Сідлак М. П., Левандовський П. В.

3. Шиліна О. П. Застосування епоксидокомпозитів для відновлення головок циліндрів./ Шиліна О.П., Левандовський П.В. – IV Міжнародна інтернет-конференція «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій». – Вінниця: ВНТУ, – 11 листопада 2016 р. – 48-49 с.

4. Шиліна О.П. Вплив легувальних елементів на структуру у поверхневому шарі [Електронний ресурс] /П. В. Левандовський, О.П. Шиліна // Тези доповідей XLVI Науково-технічної конференції факультету машинобудування та транспорту. – Вінниця : ВНТУ. – 2017. – .Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2877>

5. Шиліна О. П. Вплив ванадію на зміцнення робочих поверхневих шарів валів машин військової техніки. [Електронний ресурс] / О.П. Шиліна, П.В. Левандовський, М.П. Сідлак.// Актуальні проблеми проектування, виготовлення і експлуатації озброєння та військової техніки. Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції 17-19 травня 2017 року: збірник тез доповідей / - Вінниця: ВНТУ, 2017.- 356 -358 с. - Режим доступу : <http://ovtconf.vntu.edu.ua/files/OVT%202017.pdf>

6. Шиліна О. П.Електроімпульсна обробка інструментальних сталей. [Електронний ресурс] /Шиліна О. П., Левандовський П. В.// Матеріали тез доповідей V-ої міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій», 1 - 2 грудня 2017 року: збірник наукових праць. Частина 1 / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 45 с.

Левандовський Павло Володимирович – студент групи ЗВ-16м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:kyivstarxp@gmail.com.

Науковий керівник: **Шиліна Олена Павлівна** – канд. техн. наук, доцент кафедри технології підвищення зносостійкості Вінницький національний технічний університет, Вінниця, epshilina.tpz@mail.ru

Levandovskiy Pavlo Volodimirovich – student of the ZV-16m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kyivstarxp@gmail.com

Supervisor: **Shilina Olena Pavlivna** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of technology increasing wear resistance, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, epshilina.tpz@mail.ru